

PAT-NO: JP408236362A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08236362 A

TITLE: INVERTER TRANSFORMER

PUBN-DATE: September 13, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

WATANABE, OSAMU

USAMI, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TAMURA SEISAKUSHO CO LTD

N/A

APPL-NO: JP07120780

APPL-DATE: April 21, 1995

INT-CL (IPC): H01F027/28, H01F027/24

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an inverter transformer which is improved in power factor and capable of enhancing an inverter circuit in circuit efficiency by a method wherein a primary and a secondary winding are improved in layout without increasing the transformer in length.

CONSTITUTION: An inverter transformer is equipped with a first coil bobbin 16 wound with a primary winding on its periphery, a second coil bobbin 22

wound

with a multi-split secondary winding, and a pair of a first **iron core** 34 and a second **iron core** 33 inserted into the coil bobbins 16 and 22, wherein the coil bobbins 16 and 22 are arranged apart from each other making nearly a right angle with each other through the intermediary of the **iron cores** 34 and 33.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(11)特許出願公開番号

特開平8-236362

(43)公開日 平成8年(1996)9月13日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

### 技術表示箇所

H01F 27/28

H01F 27/28

## K

27/24

**27/24**

**E**

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-120780

(22)出願日 平成7年(1995)4月21日

(31)優先權主張番号 特願平6-338865

(32)優先日 平6(1994)12月28日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 390005223

株式会社タムラ製作所

東京都練馬区東大泉1丁目19番43号

(72)発明者 渡辺 修

埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株式会社  
タムラ製作所埼玉事業所内

(72)発明者 宇佐美 弘

埼玉県坂戸市千代田5丁目5番30号 株式会社タムラ製作所埼玉事業所内

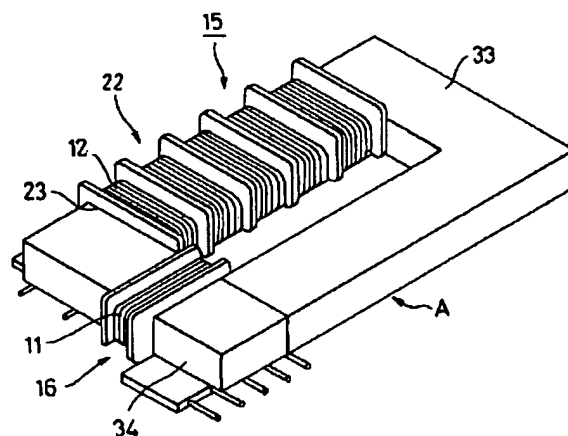
(74) 代理人 弁理士 高山 道夫

(54)【発明の名称】 インバータ用トランス

(57) 【要約】

【目的】インバータ用トランスのトランスの長さ方向の寸法増大を招くことなく、1次、2次巻線の配置に改良を加えることにより力率を改善し、インバータ回路の回路効率を向上させ得るインバータ用トランスを提供する。

【構成】外周に1次巻線を巻回した第1のコイルボビン16と、多分割した2次巻線を巻回した第2のコイルボビン22と、前記第1のコイルボビン16と第2のコイルボビン22とに挿入して装着する一対の第1、第2の鉄心34、33とを備え、これら第1、第2の鉄心34、33を介し、前記第1のコイルボビン16と第2のコイルボビン22とをほぼ直角方向に離間させて配置した。



## 15 … インバータ用トランス

16... 第1のコイルボビン

## 22 --- 第2のコイルボビン

33 -- 第2の鉄心

34 --- 第1の鉄心

A --- 鉄心本体

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】外周に1次巻線11を巻回した第1のコイルボビン16と、多分割した2次巻線12を巻回した第2のコイルボビン22と、前記第1のコイルボビン16と第2のコイルボビン22とに挿入して装着する一対の第1、第2の鉄心34、33とを備え、これら第1、第2の鉄心34、33を介し、前記第1のコイルボビン16と第2のコイルボビン22とをほぼ直角方向に離間させて配置したことを特徴とするインバータ用トランス。

【請求項2】第1のコイルボビン16はL型の第1の鉄心34に組み込まれ、第2のコイルボビン22はL型に類似する形状のほぼU型の第2の鉄心33に組み込まれ、これら第1、第2の鉄心34、33の脚部端面をつきあわせ全体として矩形状の鉄心本体Aを構成し、この鉄心本体Aのほぼ直角に位置する脚部に前記第1、第2のコイルボビン16、22を配置した請求項1記載のインバータ用トランス。

【請求項3】第1、第2のコイルボビン16、22が配置される鉄心の脚部の厚みを薄くし、薄形化した請求項1記載のインバータ用トランス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、小型のインバータ用トランスに関するものであり、詳しくはインバータ、あるいはDC-DCコンバータ等に用いられ、ワープロ、パソコン等のバックライトに使用されている冷陰極管を駆動させるための小型のトランスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来技術における小型のインバータ用トランス1は、図13及び図14に示すように、コイルボビン2と、このコイルボビン2に巻装した1次巻線11と2次巻線12と、コイルボビン2の長手両端方向からそれぞれ挿入して接合されるE字型形状をした鉄心2aと、コイルボビン2の上部から被せてコイルボビン2を保護するカバー2bとから構成されている。

【0003】ここで、図13は、インバータ用トランスを分解した全体斜視図であり、図14はコイルボビン2に巻装した1次巻線11と2次巻線12の巻線状態の関係を示す略示的説明図で、Pは1次巻線11、Sは2次巻線12に相当している。

【0004】コイルボビン2は、中空状の胴部3の両端に、それぞれピン端子4が植設された肉厚部5を有する外側フランジ6A、6Bが形成され、胴部3の外周であって外側フランジ6A、6Bの間に所定間隔をもって、例えば4個の第1～第4の中間フランジ7、8、9、10が形成されている。

【0005】このような構造からなる一つのコイルボビン2には、1次巻線11と2次巻線12がコイルボビン2の長さ方向に沿っていわゆる直列的に巻装されている。

【0006】即ち、1次巻線11は、上述の如く図14においてPの部分であり、コイル部分を一方の側の外側フランジ6Aと第1の中間フランジ7との間に巻回した構造となっている。

【0007】また、2次巻線12は、図14のSの部分であり、コイル部分を4分割して巻回した構造となっている。この4分割して巻回したコイル部分は、第1の中間フランジ7と第2の中間フランジ8との間、第2の中間フランジ8と第3の中間フランジ9との間、第3の中間フランジ9と第4の中間フランジ10との間、第4の中間フランジ10と外側フランジ6Bとの間に巻装された構造となっている。

【0008】このような構造をしたインバータ用トランス1は、インバータ回路、DC-DCコンバータ回路等に組み込まれて、ワープロ、パソコン等のバックライトとして使用される冷陰極管等の駆動に用いられている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年、ワープロ、パソコンに代表されるようにバックライトを使用した電子機器は小型化して携帯性を重視した構造となっており、そのため電源である電池の改良ばかりでなく消費する側での消費電力を少なくすることが必要である。

【0010】しかしながら、冷陰極管を駆動させるために用いられる上記説明した従来技術におけるインバータ用トランスの構造では、1次巻線と2次巻線とがいわゆる直列的に連なって配設されているため、トランス本来の伝送効率の良いものの、インバータ回路全体としての力率、すなわち回路効率が悪いため、電源の消費電流を多く必要とし、そのため消費電力が大きくなってしまいうという問題点がある。

【0011】この問題点を解決するために、直列的に配置された1次巻線と2次巻線との間隔を物理的にそのまま所定間隔だけ離すようにして、リーケージインダクタンスを増加させること等により力率の改善を図る手法が考えられるが、コイルボビンの長さ方向の長さが形状的に長くなってしまい好ましくない。

【0012】本発明は上記のことに鑑み提案されたもので、その目的とするところは、インバータ用トランスの長さ方向の寸法増大を招くことなく、1次、2次巻線の配置に改良を加えることにより力率を改善し、インバータ回路の回路効率を向上させ得るインバータ用トランスを提供することにある。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明に係るインバータ用トランスは、外周に1次巻線11を巻回した第1のコイルボビン16と、多分割した2次巻線12を巻回した第2のコイルボビン22と、前記第1のコイルボビン16と第2のコイルボビン22とに挿入して装着する一対の第1、第2の鉄心3

3

4, 33とを備え、これら第1、第2の鉄心34, 33を介し、前記第1のコイルボビン16と第2のコイルボビン22とをほぼ直角方向に離間させて配置した構成としている。

【0014】この場合第1のコイルボビン16はL型の第1の鉄心34に組み込まれ、第2のコイルボビン22はL型に類似する形状の第2の鉄心33に組み込まれ、これら第1、第2の鉄心34, 33の脚部端面をつきあわせ全体として矩形の鉄心本体Aを構成し、この鉄心本体Aのほぼ直角に位置する脚部に前記第1、第2のコイルボビン16, 22を配置した構成としている。

【0015】また、第1、第2のコイルボビン16, 22が配置される鉄心の脚部の厚みを薄くしている。

【0016】

【作用】上記構成にしたインバータ用トランスは、1次巻線11を巻装させた第1のコイルボビン16と、2次巻線12を巻装させた第2のコイルボビン22とを離間させて配置したため、リーケージインダクタンスの量、容量成分を変化させ、これにより力率を向上させるようにしている。

【0017】このインバータ用トランスが組み込まれるインバータ回路の回路効率は電源21側の1次電力WPと冷陰極管22側の負荷電力WSとの比で決まる。力率を向上させると、その比を小さくすることができ、回路効率を向上させることができる。

【0018】また、1次、2次巻線11, 12をトランスの長さ方向に離間させず、矩形の鉄心本体Aを用い、ほぼ直角方向に配置するようにしたので、長さ方向の寸法増大を招くことがない。また、第1、第2のコイルボビン16, 22が配置される鉄心の脚部の厚みを薄くし、トランスの薄形化を図っている。

【0019】

【実施例】以下、本発明に係るインバータ用トランスに関する実施例を図面を参照にして詳細に説明する。図1は本発明に係るインバータ用トランスを組み立てた全体斜視図であり、図2は本発明に係るインバータ用トランスの構成部品を分解して示した全体斜視図である。

【0020】図1及び図2に示すように、本発明に係るインバータ用トランス15は、1次巻線11を巻回した第1のコイルボビン16と、2次巻線12を多分割して巻回した第2のコイルボビン22と、第1、第2のコイルボビン16, 22を装着する第1、第2の鉄心本体Aにて構成されている。

【0021】第1のコイルボビン16は、詳しくは図2から図6に示すように、中空状の胴部17と、この胴部17の両端部に設けられたフランジ18A, 18Bと、胴部17の一端側のフランジ18Bの下方において外側に張り出して連設した肉厚部19と、この肉厚部19の端部側面にピン端子20を植設した構造となっている。肉厚部19の背面側には、図4および図5に示すよう

4

に、1次巻線11の引出し線を引き出す溝21を設けた構造となっている。

【0022】このような構造をした第1のコイルボビン16のフランジ18A, 18B間に1次巻線11が巻回される。

【0023】2次巻線12を巻回する第2のコイルボビン22は、図1、図2および詳しくは図7から図10に示すように、中空状の胴部23と、この胴部23の両端に、それぞれピン端子24が植設され、かつ下部に肉厚部25を有する外側フランジ26A, 26Bが形成され、胴部23の外周であって外側フランジ26A, 26Bの間に所定間隔をもって第1～第4の中間フランジ27, 28, 29, 30を設けた構造となっている。また、肉厚部25の背面側には、図8に示すように2次巻線12の引出し線を引き出す溝31を設けた構造となっている。

【0024】2次巻線12は例えば、5分割して巻回されており、外側フランジ26Aと第1の中間フランジ27の間、第1の中間フランジ27と第2の中間フランジ28の間、第2の中間フランジ28と第3の中間フランジ29の間、第3の中間フランジ29と第4の中間フランジ30の間、第4の中間フランジ30と外側フランジ26Bとの間に巻装した構造となっている。

【0025】図2に示すように、鉄心本体Aは、フェライトからなるL型の第1の鉄心34と、L型と類似する形状のほぼU型の第2の鉄心33とにて構成されている。第1の鉄心34は直線状に延びる第1脚部34aと、この第1脚部34aの端部においてほぼ直角方向に延びる第2脚部34bとからなっている。また、第2の鉄心33は直線状に延びる第1脚部33aと、この第1脚部33aの基部においてほぼ直角方向に延びる連結部33bと、この連結部33bの端部においてほぼ直角方向に延びる第2脚部33cとを有し、全体としてL型と類似するほぼU型の形状をなし、かつ第1、第2脚部33a, 33cは互いに平行となっている。

【0026】インバータ用トランス15の組み立ては、図2に示すように、まず第1の鉄心34を第1のコイルボビン16に組み込む。すなわち、第1の鉄心34の第1脚部34aの外端側から第1のコイルボビン16を挿入して取り付ける。

【0027】また、第1、第2の鉄心34, 33は突き合わされて一体化されるものであるが、この場合、第1の鉄心34の第2脚部34bと、第2の鉄心33の第2脚部33cは第2のコイルボビン22の胴部23内に挿入され、各端面が対向配置される。なお、第2の鉄心33の第1脚部33aの外端面は第1の鉄心34の第1脚部34aの側面に対向配置される。このようにして、第1、第2のコイルボビン16, 22は矩形の鉄心本体Aを介しほぼ直角方向に配置されるが、例えば第1脚部34a上の第1のコイルボビン16の位置を調整すること

で、1次巻線11と2次巻線12との距離をかなりの範囲で自由に調整することができ、実用上、支障のない範囲で充分な距離を得ることができる。

【0028】図3は鉄心本体Aの他の例である。この例では、L型の第1の鉄心134の第1脚部134aが前述のものに比べやや長く、その端部に第2脚部134bが設けられている。なお、脚部の長さはトランスの大きさに応じて適形状とされることは勿論である。また、ほぼU型の第2の鉄心133の連結部133bはL型の第1の鉄心134の第1脚部134aと対応した長さとなっており、その端部に第2脚部133cが設けられている。この第2脚部133cとL型の第1の鉄心134の第1脚部134bとは対向配置され、それらの外周には、図1および図2に示したように、第2のコイルボビン22が設けられる。また、第1脚部134aの外周には第1のコイルボビン16が設けられる。また、第2の鉄心133の第1脚部133aの端面は第1脚部134aの側面に接合される。

【0029】図4は鉄心本体Aの更に他の例である。この例では、第2脚部234bを有するL型の第1の鉄心234の第1脚部234aの端面が第2の鉄心233の第1脚部233aの端部の側面に接合される点が前述のものとは異なっている。つまり、ほぼU型の第2の鉄心233の第1脚部233aが若干長く形成されている。また、第1脚部233aは反対側の端部において直角に延びる連結部233bを有し、この連結部233bの端部には第2脚部234bに向かって直角に延びる第2脚部233cが設けられている。この第2脚部233cと第2脚部234bとは対向配置され、それらの外周には前記第2のコイルボビン22が設けられる。また、第1脚部234aの外周には第1のコイルボビン16が設けられる。

【0030】図5は鉄心本体Aの更に別の例である。この例では、L型の第1の鉄心334の第1脚部334aおよび第2脚部334bの厚みを薄くし、偏平化を図っている。なお、厚みを薄くした分、特性が低下しないよう巾寸法を図示のように広くしている。また、第2の鉄心333は第1脚部333aとその端部において直角に延びる第2脚部333bを有し、この第2の鉄心333の厚みは薄くしなくても良い。勿論、薄く設計することも可能である。また、第2脚部334bと一端が対向配置される第3の鉄心333cを備え、この他端に第2脚部333bの端部の側面に接合される。この第3の鉄心333cの厚みは第2脚部334bと同様、薄く形成され、それらの外周には対応した形状の第2のコイルボビン22が設けられる。なお、第1脚部334aの外周には対応した形状の第1のコイルボビン16が設けられる。この例ではコイルを有するコイルボビンが装着される鉄心の脚部の厚みを薄くすることでトランスの薄形化を図っている。しかして、上記したいわゆるUL型の各

形状の鉄心を用いることで、1次、2次巻線11、12を直角方向に容易に配置し、トランスの効率改善を行うことができる。

【0031】次に、この構造のインバータ用トランス15が組み込まれるインバータ回路の動作について、図11を参照にして説明する。

【0032】図11は、インバータ回路37を構成する、自励の簡略化したプッシュプル回路例であり、1次巻線11の巻線L1と巻線L2の接続点には、チョークコイルを介し一方の入力端子と、分岐抵抗R1、R2と、コンデンサCpを介して巻線L1の他端に接続し、この巻線L1の他端はスイッチング素子Tr1のコレクタに接続し、巻線L2の他端はスイッチング素子Tr2のコレクタに接続し、分岐抵抗R1の他端は巻線L3の一端とスイッチング素子Tr1のベースに接続し、分岐抵抗R2の他端は巻線L3の他端とスイッチング素子Tr2のベースに接続し、前記2つのスイッチング素子Tr1、Tr2のエミッタは他方の入力端子と2次巻線12の巻線L4の他端、つまりバラストコンデンサCsとは反対側に接続されている。また、2次巻線12の巻線L4の一端は、バラストコンデンサCsを介して出力端子に接続され、この出力端子には負荷電圧（消費電圧）VS、消費電力WSの負荷である冷陰極管が接続されている。

【0033】このような接続状態からなるインバータ回路37の動作は、周知のインバータ回路の動作と基本的には同一でありその詳細については省略するが、1次巻線11（P）と、2次巻線12（S）とをほぼ直角方向に離した構造としたことにより、トランスの1次：2次間のリーケージインダクタンスの量および容量Cpをその距離に応じ変化させることができ、負荷側に流れる電流Ioを一定にした場合に、2次側のバラストコンデンサCsの値を変化させることができる。

【0034】すなわち、図12に示すように1次-2次のP-S間のリーケージインダクタンスの量VL'や容量の変化により、2次巻線間の端子電圧がVL、VL'、Vsのベクトル和により変化する。この図から明らかなように、VL'、Vcが打ち消し合い、Vc'となる分だけベクトル和である実線で示すようにVLが小さくなる。つまり、リーケージインダクタンスの量VL'が増加すると2次巻線の電圧VLは減少する。よって、2次巻線12（S）から負荷側を見ると、負荷電圧は常に一定であるため、低電力で同一負荷電力Wsを供給できることになる。

【0035】この場合、2次巻線12（S）の端子電圧VLと電流Ioに対する1次電圧Vpと電流Ipの効率（VL・Io/Vp・Ip）はリーケージインダクタンスVL'の量が増加した結果低下するが、リーケージインダクタンスVL'の増加により、上述のように1次巻線11（P）の端子側から見た回路の力率が良くなるこ

とで、電源側から見た場合の力率が良くなり、その結果、1次電流 $I_p$ が減り、負荷側電力 $W_s$ 対1次電力 $W_p$ の比、即ち、図1に示したインバータユニット20の回路効率が良くなる。

【0036】なお、力率を改善するために適切なリーケージインダクタンスの量 $V_L$ は、実験により求められる。ちなみに、 $V_L$ の量が多すぎると回路動作が成立しなくなるため、トランス構造等より、適切な値とすることは伝うまでもない。

【0037】以上のように、トランスの1次-2次間の容量を減少させることにより、高圧側からGND側へ流出する漏れ電流を減らすことにもなり、効率改善にも寄与することとなる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るインバータ用トランス15は、1次、2次巻線11、12とを離間させたので、1次、2次間のリーケージインダクタンスの量や容量を変化させることにより、力率を向上させ、回路効率を向上させることができる。その結果、1次側の電流 $I_p$ が減り、消費電力を減少させることができる。

【0039】また、1次、2次巻線11、12をほぼ直角方向に配置して離すようにしたため、直列に配置したものでは、所望の力率を得るのにかなりの距離を要しトランスの長さ寸法が増大してしまうが本発明ではそのようなことはない。

【0040】さらに、1次巻線11を有する第1のコイルボビンの取付位置は組立時に調整可能で、最適な位置とすることができ、インバータ回路に応じ、所望の力率を得ることができる。

【0041】また、第1、第2のコイルボビン16、22が配置される鉄心の脚部の厚みを薄くすれば、その分、トランスの薄形化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインバータ用トランスを示す全体斜視図である。

【図2】同インバータ用トランスを分解した全体斜視図である。

【図3】同インバータ用トランスに用いられる鉄心の他の例を示す。

【図4】同インバータ用トランスに用いられる鉄心の更に他の例である。

【図5】同インバータ用トランスに用いられる鉄心の更に別の例である。

【図6】同インバータ用トランスに用いられる第1のコイルボビンの平面図である。

【図7】同インバータ用トランスに用いられる第1のコイルボビンの背面図である。

【図8】同インバータ用トランスに用いられる第1のコイルボビンの開口側の側面図である。

【図9】同図3のX-X線断面図である。

【図10】同インバータ用トランスに用いられる第2のコイルボビンの平面図である。

【図11】同インバータ用トランスに用いられる第2のコイルボビンの背面図である。

【図12】同インバータ用トランスに用いられる第2のコイルボビンの一部破断した長手方向からの側面図である。

【図13】同インバータ用トランスに用いられる第2のコイルボビンの開口側の側面図である。

【図14】同インバータ用トランスに用いられるインバータ回路の略示的な説明図である。

【図15】本発明の動作原理を説明するためのベクトル図。

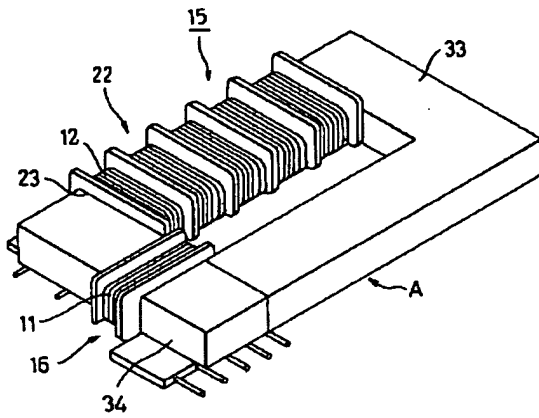
【図16】従来技術におけるインバータ用トランスを分解した全体斜視図である。

【図17】従来技術における1次、2次巻線の巻回配置状態を示す説明図である。

【符号の説明】

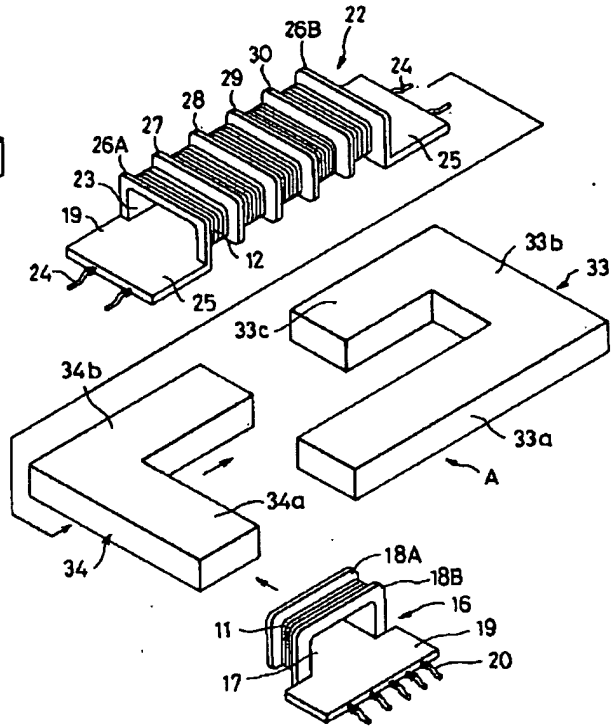
|                |            |
|----------------|------------|
| A              | 鉄心本体       |
| 11             | 1次巻線       |
| 12             | 2次巻線       |
| 15             | インバータ用トランス |
| 16             | 第1のコイルボビン  |
| 17             | 胴部         |
| 18A、18B        | フランジ       |
| 19             | 肉厚部        |
| 20             | ピン端子       |
| 21             | 溝          |
| 22             | 第2のコイルボビン  |
| 23             | 胴部         |
| 24             | ピン端子       |
| 25             | 肉厚部        |
| 26A、26B        | 外側フランジ     |
| 27             | 第1の中間フランジ  |
| 28             | 第2の中間フランジ  |
| 29             | 第3の中間フランジ  |
| 30             | 第4の中間フランジ  |
| 31             | 溝          |
| 33、133、233、333 | 第2の鉄心      |
| 34、134、234、334 | 第1の鉄心      |
| 37             | インバータ回路    |

【図1】

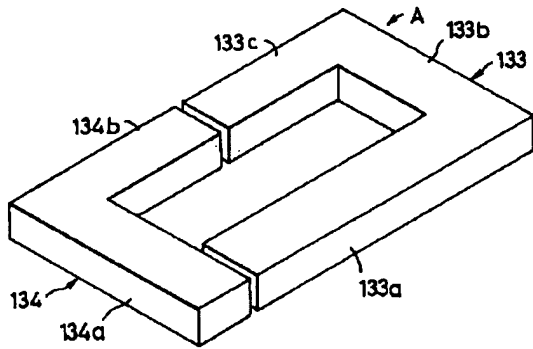


15...インバータ用トランス  
16...第1のイルボピン  
22...第2のイルボピン  
33...第2の鉄心  
34...第1の鉄心  
A...鉄心本体

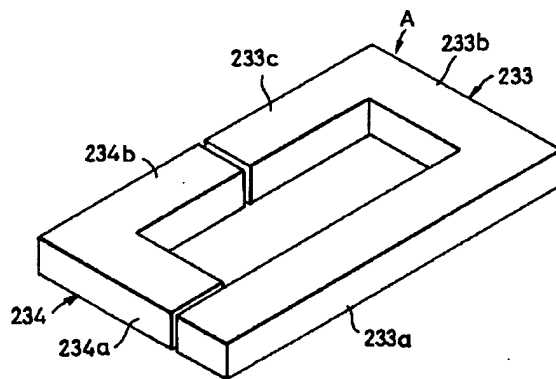
【図2】



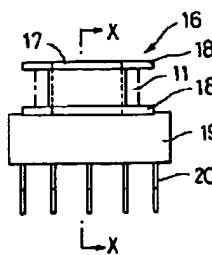
【図3】



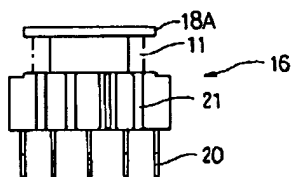
【図4】



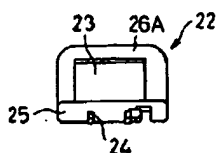
【図6】



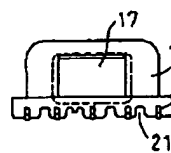
【図7】



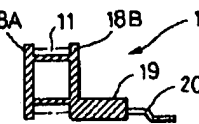
【図13】



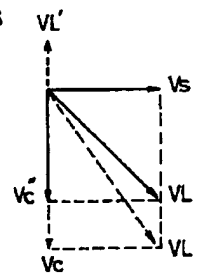
【図8】



【図9】

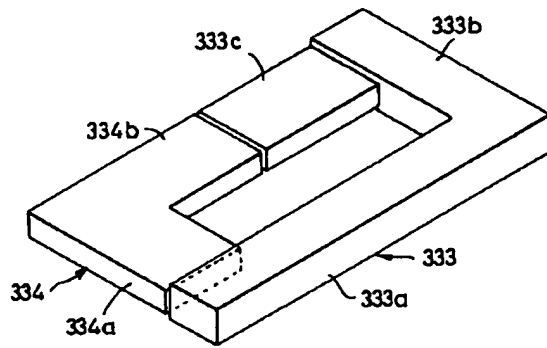


【図15】

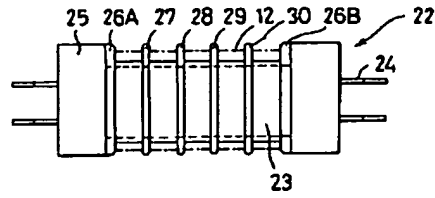




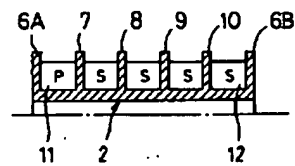
【図5】



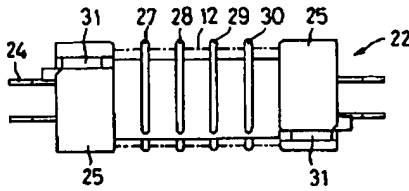
【図10】



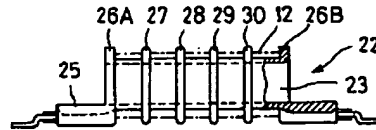
【図17】



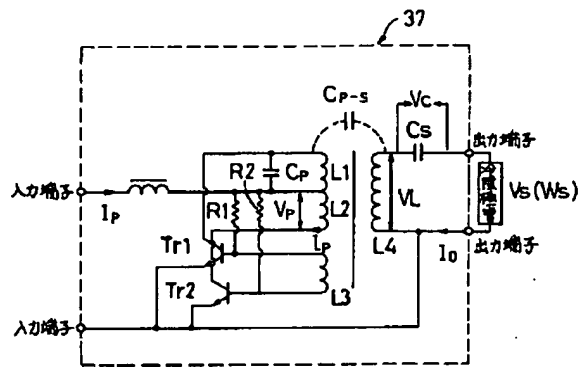
【図11】



【図12】



【図14】



VL…トランス端子電圧  
Vc…バラストコンデンサCsにかかる電圧  
Vs…負荷電圧

【図16】

